



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt



(10) DE 103 21 716 A1 2004.12.09

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 103 21 716.9

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: B60G 21/055

(22) Anmeldetag: 14.05.2003

F16B 4/00

(43) Offenlegungstag: 09.12.2004

(71) Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu  
ziehende Druckschriften:

DE 197 58 292 C2

DE 39 21 457 C2

DE 202 15 266 U1

JP 10-1 93 944 A

(74) Vertreter:  
Beck & Rössig - European Patent Attorneys, 81541  
München

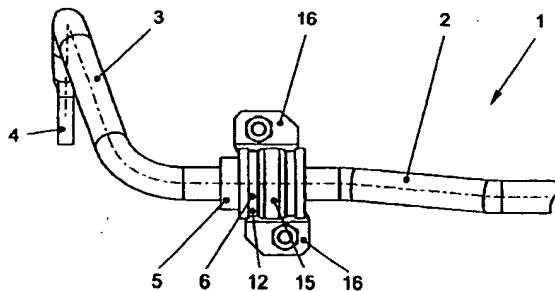
(72) Erfinder:  
Huth, Kai-Uwe, 38350 Helmstedt, DE;  
Tschachschal, Arne, 38442 Wolfsburg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: Verfahren zur Befestigung eines metallischen Fixierrings an einem Torsionsstabilisator und Anordnung bestehend aus einem Torsionsstabilisator und einem metallischen Fixierring

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zur Befestigung eines metallischen Fixierrings (5) an einem Torsionsstabilisator (1) wird zunächst der Stabilisator (1) in seine Endform gebogen und zumindest im Bereich einer Befestigungsposition des Fixierrings (5) einer Oberflächendruck-eigenspannungen induzierenden Behandlung unterzogen. Anschließend wird der geschlossene Fixierring (5) auf den gebogenen Stabilisator (1) aufgefädelt und an seine Befestigungsposition geschoben. Abschließend wird der Fixierring (5) unmittelbar mit dem Stabilisator (1) verklemmt oder intermetallisch verbunden. Der Fixierring (5) dient als Widerlager für ein Radiallager (6). Hierdurch wird eine hohe Schwingfestigkeit und Korrosionssicherheit im Bereich der Stabilisatorlager (6) erzielt. Weiterhin wird eine entsprechende Anordnung angegeben.



**Beschreibung****Aufgabenstellung**

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf die Applikation von Fixierringen an Torsionsstabilisatoren, die beispielsweise an Kraftfahrzeugachsen eingesetzt werden. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Befestigung eines metallischen Fixierring an einem Torsionsstabilisator, bei dem zunächst der Stabilisator in seine Endform gebogen und anschließend der geschlossene Fixierring auf den gebogenen Stabilisator aufgefädelt und an seine Befestigungspositionen geschoben wird.

**[0002]** Weiterhin bezieht sich die Erfindung auf eine Anordnung bestehend aus einem Torsionsstabilisator und einem metallischen Fixierring als axiales Widerlager, bei der der Fixierring als geschlossener Ring ausgebildet und an einer Befestigungsposition des Stabilisators mit einem kreisförmigen Querschnitt festgelegt ist.

**Stand der Technik**

**[0003]** Torsionsstabilisatoren müssen im Fahrbetrieb gegen ein axiales Verschieben gesichert werden. In der Regel sind sie als Stäbe mit rundem Querschnitt ausgebildet, die als Torsionsfeder wirken. Sie bieten damit wenig Angriffsmöglichkeiten zur Axialabstützung. Zur Unterbindung von Kerbwirkungen und starken Durchmesserschwankungen werden Absätze als axiale Widerlager an dem Stabilisator selbst möglichst vermieden. Vielmehr ist es üblich, hierzu Fixierringe an dem Stabilisator zu befestigen.

**[0004]** Aus dem Stand der Technik sind hierfür eine Vielzahl von technischen Lösungen allgemein bekannt. So können die Fixierringe beispielsweise als Kunststoffringe oder -buchsen ausgebildet werden. Diese Neigen jedoch aufgrund von Korrosionsunterwanderungen zum Aufreißen und Abplatzen.

**[0005]** Bei herkömmlichen Fixierringen aus Stahl besteht aufgrund von Beschichtungsproblemen im Übergangsbereich zwischen dem Fixierring und dem Stabilisator die Gefahr von Spannungsrißkorrosion.

**[0006]** Weiterhin ist es bekannt, an vulkanisierte Lager zu verwenden oder offene Stahlringe mit dem Stabilisator zu verprägen.

**[0007]** Schließlich ist aus der US 5,352,055 A ein Verfahren und eine Anordnung der eingangs genannten Art bekannt. Der Fixierring wird dort jedoch nicht mit dem Stabilisator verbunden, sondern dient lediglich als Aufnahme für einen geteilten Kunststoffring, der mit dem Fixierring axial verpreßt und dadurch auf den Stabilisator gedrückt wird. Das Problem der Korrosionsunterwanderung besteht somit auch hier.

**[0008]** Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, die Applikation eines Fixierring an einem Stabilisator im Hinblick auf die Haltbarkeit zu verbessern.

**[0009]** Hierzu wird ein Verfahren zur Befestigung eines metallischen Fixierring an einem Torsionsstabilisator vorgeschlagen, bei dem zunächst der Stabilisator in seine Endform gebogen und zumindest im Bereich einer Befestigungsposition des Fixierring innerer Oberflächendruckeigenspannungen induzierenden Behandlung unterzogen wird, anschließend der geschlossene Fixierring auf den gebogenen Stabilisator aufgefädelt und an seine Befestigungsposition geschoben wird, und abschließend der Fixierring unmittelbar mit dem Stabilisator verklemmt oder intermetallisch verbunden wird.

**[0010]** Durch das Einbringen von Druckeigenspannungen in die Oberfläche des Stabilisators unter dem Fixierring wird die Schwingfestigkeit an der besonders kritischen Befestigungsposition des Fixierring erhöht und der Gefahr der Spannungsrißbildung vorbeugegt.

**[0011]** Fertigungstechnisch stellt das Anbringen des Fixierring nach dem Biegen des Stabilisators in seine Endform und nach der Oberflächenbehandlung kein Problem dar. Vielmehr läßt sich dies einfach in jeden Fertigungsfluß integrieren.

**[0012]** Der Fixierring kann mit dem Stabilisator verquetscht oder auf diesen aufgeschrumpft werden. Dies bietet sich insbesondere bei Fixierringen aus Stahl an. Jedoch ist es auch möglich, den Fixierring durch ein Magnetimpulsverfahren mit dem Stabilisator fest zu verbinden. In diesem Fall kommen bevorzugt Fixierringe aus Aluminiumlegierungen zum Einsatz.

**[0013]** Die obengenannte Aufgabe wird weiterhin gelöst durch eine Anordnung bestehend aus einem Torsionsstabilisator und einem metallischen Fixierring als axiales Widerlager, bei der der Fixierring als geschlossener Ring ausgebildet und an einer Befestigungsposition des Stabilisators mit einem kreisförmigen Querschnitt festgelegt ist. Diese Anordnung zeichnet sich dadurch aus, daß der Fixierring unmittelbar mit dem Stabilisator verklemmt oder intermetallisch verbunden ist und der Stabilisator zumindest im Bereich der Befestigungsposition des Fixierring an seiner Oberfläche Druckeigenspannungen aufweist.

**[0014]** Weitere, vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Anordnung sind in den Patentansprüchen angegeben.

## Ausführungsbeispiel

[0015] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in:

[0016] Fig. 1 eine Frontansicht eines Stabilisators mit einem Fixierring nach der Erfindung,

[0017] Fig. 2 eine Seitenansicht der Anordnung aus Fig. 1 mit einem Schnitt durch ein Radiallager des Stabilisators,

[0018] Fig. 3 eine Teilschnittansicht entlang der Linie II-II in Fig. 2,

[0019] Fig. 4 eine Ansicht auf die Breitseite des Fixierrings vor der Montage, und in

[0020] Fig. 5 eine Ansicht auf die Schmalseite des Fixierrings.

[0021] Das Ausführungsbeispiel zeigt in Fig. 1 einen stabförmigen Torsionsstabilisator 1 für eine Kraftfahrzeugvorderachse. Der Torsionsstabilisator 1 weist einen sich in Fahrzeugquerrichtung erstreckenden, im wesentlichen geraden Mittelabschnitt 2 auf, an den zwei abgewinkelte Endabschnitte 3 anschließen, die zu ihren Enden 4 hin selbst jeweils nochmals abgewinkelt sind. Sowohl der Mittelabschnitt 2 als auch die Endabschnitte 3 weisen über weite Strecken einen konstanten, kreisförmigen Querschnitt auf. Lediglich die Enden 4 sind flachgedrückt und besitzen damit eine etwas größere Breite.

[0022] An dem Torsionsstabilisator 1 sind zwei Fixierringe 5 befestigt, die jeweils als axiales Widerlager für ein Radiallager 6 dienen.

[0023] Zur Verbesserung der Schwingfestigkeit an den besonders kritischen Befestigungspositionen der Fixierringe 5 und Radiallager 6 ist der Torsionsstabilisator 1 zumindest an diesen Stellen, vorzugsweise jedoch insgesamt nach dem Biegen in seine Endform einer Oberflächendruckeigenspannungen induzierenden Behandlung unterzogen worden. Dies kann beispielsweise durch Kugelstrahlen erfolgen. Die erzeugten Druckeigenspannungen bleiben in dem dargestellten Ausführungsbeispiel auch nach der weiter unten noch näher erläuterten Befestigung der Fixierringe 5 an den jeweiligen Befestigungspositionen erhalten.

[0024] Die Fixierringe 5 sind jeweils als geschlossene Ringe ausgebildet und werden nach dem Biegen des Stabilisators in seine Endform und der Oberflächenbehandlung auf den Stabilisator 1 aufgefädelt, an ihre Befestigungspositionen geschoben und abschließend unmittelbar mit dem Stabilisator 1 verklemmt oder intermetallisch verbunden.

[0025] Zu diesem Zweck weisen die Fixierringe 5 eine Zentralöffnung 7 auf, deren Kontur im Montagezustand sowohl das flachgedrückte Ende 4 des Stabilisators 1 als auch den kreisförmigen Querschnitt an der jeweiligen Befestigungsposition am Stabilisator einschließt. Wie Fig. 4 zeigt, ist im Montagezustand die Kontur der Zentralöffnung 7 durch Überlappen eines Rechtecks 8 mit einem Kreis 9 kleineren Durchmessers gebildet, wobei an den Übergängen zwischen der Rechteckform und der Kreisform sichtbare Ausrundungen 10 vorgesehen sind, um die Kerbwirkung beim Befestigen auf dem Stabilisator 1 gering zu halten. Genauso können die Ecken der Rechteckform mit sichtbaren Ausrundungen 11 versehen sein.

[0026] Wie Fig. 4 weiter entnommen werden kann, ist der Fixierring 5 als ovaler Ring ausgebildet. Dabei liegt das Verhältnis des kleinen Durchmessers zum großen Durchmesser im Bereich von 0,7 bis 0,8. Die Dicke des Fixierrings 5 liegt bei etwa 7 bis 15 Prozent des großen Durchmessers der Ovalform.

[0027] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Fixierring 5 aus Stahl hergestellt. Dieser wird mit dem Stabilisator 1 verquetscht. Es ist jedoch auch möglich, den Fixierring 5 auf den Stabilisator 1 aufzuschrumpfen. Alternativ kommen Fixierringe 5 aus Aluminiumlegierungen in Frage. Diese werden bevorzugt durch Magnetimpulsverfahren mit dem Stabilisator 1 fest verbunden.

[0028] Der Fixierring 5 dient als axiale Anlageschulter für ein Radiallager 6, über das der Stabilisator 1 am Fahrzeug abgestützt wird. Wie insbesondere die Fig. 2 und 3 zeigen, weist das Radiallager 6 einen Gummikörper 12 auf, der den Stabilisator 1 umschließt. Der Gummikörper 12 kann axial geteilt sein und besitzt an ihren beiden axialen Enden jeweils einen radial abstehenden Kragen 13. Zwischen den beiden Kragern 13 wird der Mittelabschnitt 14 des Gummikörpers 12 von einer Schelle 15 umgriffen, die zwei Befestigungsflansche 16 aufweist. Im Zusammenbauzustand liegt jedoch lediglich der Gummikörper 12 axial gegen einen Fixierring 5 an. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sitzt der Fixierring 5 auf der Außenseite des Lagers 6. Es ist jedoch auch möglich, den Fixierring 5 an der Innenseite anzurichten.

[0029] Da der Fixierring 5 unmittelbar mit dem Stabilisator 1 verklemmt oder intermetallisch verbunden ist und der Stabilisator 1 zumindest im Bereich der Befestigungsposition des Fixierrings 5 an seiner Oberfläche Druckeigenspannungen aufweist, wird eine hohe Schwingfestigkeit im Bereich der Stabilisatorlager sowie eine hohe Korrosionssicherheit gewährleistet.

## Bezugszeichenliste

1	Torsionsstabilisator
2	Mittelabschnitt des Torsionsstabilisators 1
3	Endabschnitt
4	Ende
5	Fixierring
6	Radiallager
7	Zentralöffnung
8	Rechteckform
9	Kreisform
10	Ausrundung
11	Ausrundung
12	Gummikörper des Lagers 6
13	Kragen
14	Mittelabschnitt des Gummikörpers
15	Schelle
16	Befestigungsabschnitt der Schelle

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Befestigung eines metallischen Fixierrings (5) an einem Torsionsstabilisator (1), bei dem zunächst der Stabilisator (1) in seine Endform gebogen und zumindest im Bereich einer Befestigungsposition des Fixierrings (5) einer Oberflächendruckeigenspannungen induzierenden Behandlung unterzogen wird, anschließend der geschlossene Fixierring (5) auf den gebogenen Stabilisator (1) aufgefädelt und an seine Befestigungspositionen geschoben wird, und abschließend der Fixierring (5) unmittelbar mit dem Stabilisator (1) verklemmt oder intermetallisch verbunden wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Fixierring (5) mit dem Stabilisator (1) verquetscht oder auf diesen aufgeschrumpft wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß (5) der Fixierring durch ein Magnetimpulsverfahren mit dem Stabilisator (1) fest verbunden wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Stabilisator (1) vor dem Auffädeln des Fixierrings (5) wenigstens im Bereich der Befestigungsposition des Fixierrings (5) kugelgestrahlt wird.

5. Anordnung bestehend aus einem Torsionsstabilisator (1) und einem metallischen Fixierring (5) als axiales Widerlager, bei der der Fixierring (5) als geschlossener Ring ausgebildet und an einer Befestigungsposition des Stabilisators (1) mit einem kreisförmigen Querschnitt festgelegt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Fixierring (5) unmittelbar mit dem Stabilisator (1) verklemmt oder intermetallisch verbunden ist und der Stabilisator (1) zumindest im Bereich der Befestigungsposition des Fixierrings (5) an seiner Oberfläche Druckeigenspannungen aufweist.

6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Stabilisator (1) an Endabschnitten (3) abgewinkelt und an seinen Enden (4) flachgedrückt ist und der Fixierring (5) eine Zentralöffnung (7) aufweist, deren Kontur im Montagezustand sowohl das flachgedrückte Ende (4) des Stabilisators (1) als auch einen kreisförmigen Querschnitt an einer Befestigungsposition am Stabilisator (1) einschließt.

7. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontur der Zentralöffnung (7) durch Überlappen eines Rechtecks (8) mit einem Kreis (9) kleineren Durchmessers gebildet wird, wobei die Übergänge zwischen der Rechteckform und der Kreisform sichtbar ausgerundet sind.

8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ecken der Rechteckform sichtbar ausgerundet sind.

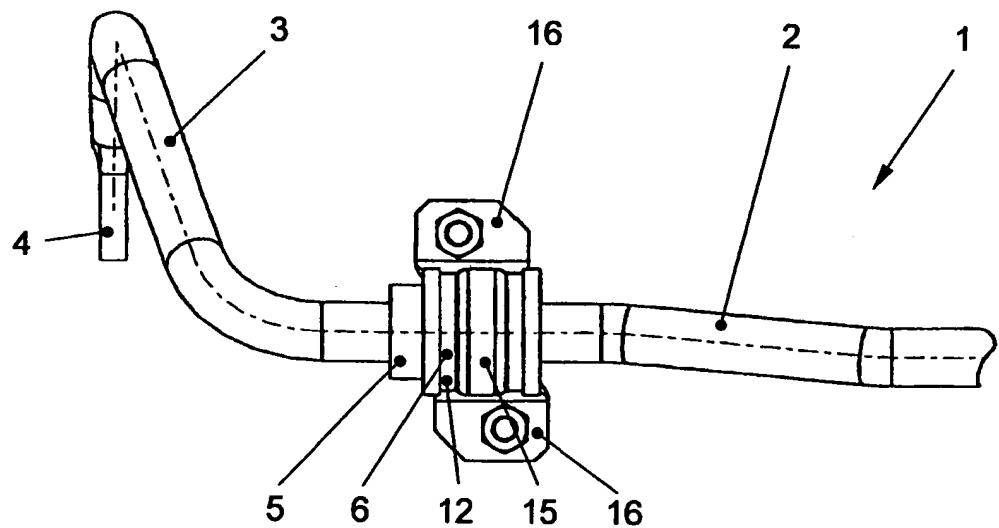
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Fixierring (5) als ovaler Ring ausgebildet ist.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Fixierring (5) aus Stahl hergestellt ist.

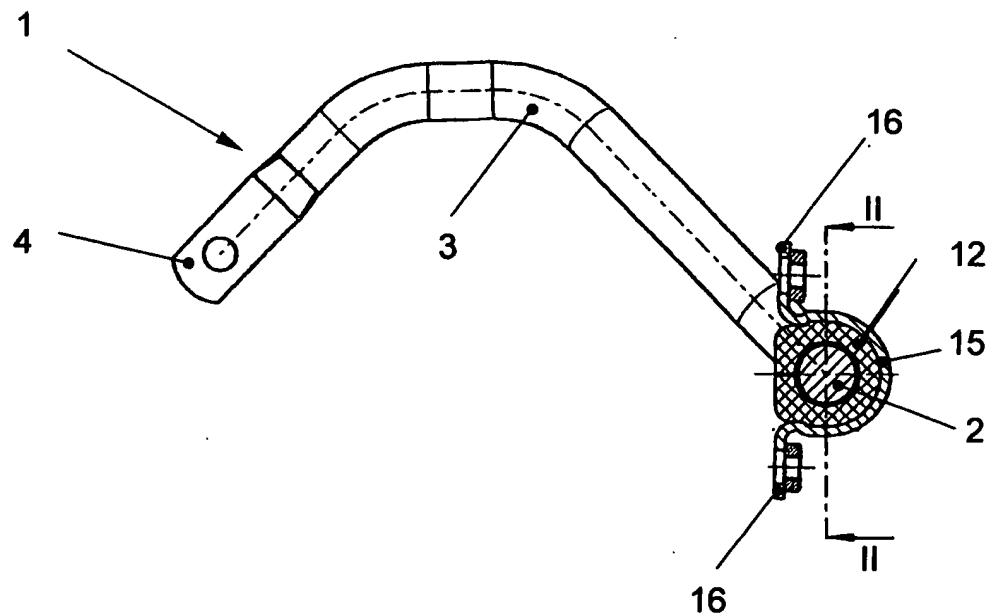
11. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Fixierring (5) aus einer Aluminiumlegierung hergestellt ist.

12. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, ein Radiallager (6) vorgesehen ist, das den Stabilisator (1) mit einer Gummimanschette (12) umschließt, die ihrerseits von einer Schelle (15) umgriffen wird, wobei das Radiallager (6) axial gegen den Fixierring (5) abgestützt ist.

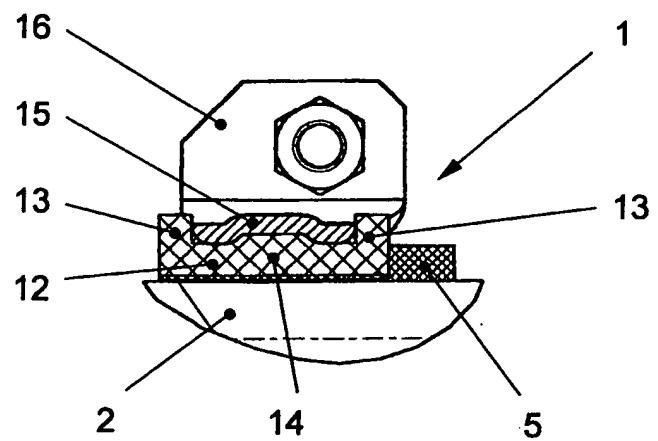
Es folgen 2 Blatt Zeichnungen



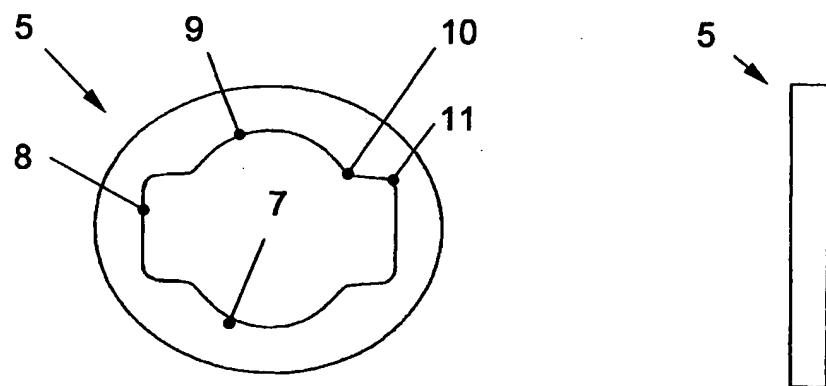
**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**

**Fig. 5**